NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-KUNDIGE) VEREENIGING.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

IR. N. VAN POETEREN, PROF. DR. W. K. J. ROEPKE EN PROF. DR. JOH.A WESTERDIJK

Vijf en dertigste Jaargang — 6e Aflevering — Juni 1929

DE HEIDEKEVER EN ZIJN BIOLOGIE.

DOOR

DR. J. G. BETREM.

INLEIDING.

Het plotselinge optreden van groote, roodbruine, dorre plekken op onze Nederlandsche heidevelden heeft reeds enkele jaren geleden zeer de aandacht getrokken, zoo zelfs, dat in de meeste grootere en kleinere dagbladen berichten over dat verschijnsel verschenen. Meestal werd het afsterven van zulke groote oppervlakten hei toegeschreven aan vorst of droogte. Spoedig echter stelde de *Plantenziektenkundige Dienst* vast, dat de blaadjes vraatsporen vertoonden. Eenigen tijd later werden er door den Heer van GIERSBERGEN keverlarven op zulke plekken gevonden en daar er tegelijkertijd ook zeer veel kevertjes bleken op te treden, werd de beschadiging aan dit insect toegeschreven. Deze waarneming werd door nader onderzoek bevestigd. De kever in kwestie, *Lochmaea suturalis* THOMS. 1866, behoort tot de familie der haantjes (*Chrysomeliden*), waarvan vele verwanten als zeer schadelijk bekend staan; bijv. het leliehaantje (*Lilioceris lilii* SCOP.), de aspergekevertjes (*Crioceris asparagi* L., *C. 12-punctata* L.), etc.

DE KEVER EN ZIJN VERSCHILLENDE STADIA.

Korte beschrijving van den kever (fig. 1, 2, 3).

Halsschild gedeeltelijk en dekschilden geheel geelbruin tot grijsgeel (exemplaren, die pas uit de pop zijn). Op het halsschild bevinden zich drie, in een dwarsrij gelegen, soms met elkaar versmoltene, roestbruine tot zwarte vlekken. Kop en lichaam zwart. Binnenrand der dekschilden zwart tot donkerbruin. Schildje bijna

geheel zwartbruin, de punt meest lichter. Einde van het eerste sprietlid en enkele daarop volgende leden geheel of gedeeltelijk geelbruin; tusschen de basis der antennen, de oogen en de clypeus bevindt zich een geelroode vlek. Soms is ook de voorrand van den clypeus, zelden de geheele clypeus roodgeel. Pooten grootendeels zwart; uiteinde van de femora en de tibiën vooral aan de basis aan den buitenkant geelbruin. Boven de antennen bevinden zich twee groote, driehoekige, gladde plekken, die door een diepe groef gescheiden zijn. Achter deze gladde plekken is de kop niet dicht bestippeld, soms bijna glad.

De zijkant van het halsschild is, schuin van boven gezien, in het midden hoekig verbreed. Het midden van het halsschild vertoont een min of meer duidelijke lengtegroef.

Prell 1929, vond in de Harz bij Goslar nog twee varieteiten van deze soort: var. *sanguinea* Prell 1929, een bloedroode vorm, waarvan hij slechts ♂♂ vond, en var. *nigrita* Weise 1893, een zwarte vorm, waarvan hem alleen ♀♀ bekend zijn. Deze kleurafwijkingen vonden wij in Holland tot nu toe niet.

Verwante vormen.

Voordat in 1866 Thomson dit insect als aparte soort beschreef, werd de kever altijd beschouwd als te behooren tot de *Lochmaea capreae* (L.), een der schadelijke Chrysomeliden op wilg (*Salix*) en berk (*Betula*).

Het is vrij moeilijk deze twee kevers te onderscheiden, ik geef hierom de voornaamste verschilpunten.

L. capreae L.	*L. suturalis* Th. 1866.
Kleur van dekschilden en halsschild lichter, meer stroogeel.	Kleur van deze deelen meer bruingeel tot grijsgeel.
Middelste en achterste tibiën geheel licht gekleurd.	Deze tibiën grootendeels donkerder.
Driehoek tusschen antennen, oogen en clypeus zwart.	Deze driehoek roodgeel gekleurd.
Bestippeling van de dekschilden veel grover.	Bestippeling der dekschilden fijner.
Halsschild voor in het midden met duidelijke groote stippels.	Halsschild op deze plek geheel glad, hoogstens een enkele stippel aanwezig.
De twee gladde plekken boven de inplanting der antennen kleiner en naar achteren toe niet zoo scherp begrensd.	Deze twee plekken veel grooter, driehoekig, achter scherp begrensd.

Voorhoofd dicht bestippeld.	Voorhoofd meestal minder dicht bestippeld.
Antennen minder slank (zie fig. 19).	Antennen slanker (zie fig. 20).

PRELL 1929, p. 4, onderscheidt de twee soorten als volgt:

„2 Kopf und Halsschild meist reichlich grob punktiert, die Zwischenräume der groben Punkte mit sehr dichter, sehr feiner Punktierung, welche das Chitin matt erscheinen lässt; Flügeldecken mit Groben, nicht sehr eng stehenden unregelmässigen Grubenpunkten, deren Zwischenräume fein punktiert sind; Epipleuren bis fast zum Nahtwinkel deutlich; Rand der Flügeldecken bis ebendahin leicht wulstig aufgetrieben, Endrand der Flügeldecken daher bei Seitenansicht leicht vorgezogen erscheinend. *L. capreae* (LIN.).

2' Kopf und Halsschild etwas spärlicher grob punktiert, die Zwischenräume der groben Punkte ohne oder mit höchstens angedeute ter Punkträume der groben Punktierung, so dass das Chitin glänzend erscheint; Flügeldecken mit mässig groben, ziemlich eng stehenden unregelmässigen Grubenpunkten, deren Zwischenräume nahezu punktfrei sind; Epipleuren nur bis zur Höhe des Apikalbuckels deutlich; Rand der Flügeldecken nur bis dahin leicht abgesetzt, aber nicht wulstig aufgetrieben, Endrand der Flügeldecken nicht vorgezogen erscheinend. *L. suturalis* TH."

Deze onderscheidingskenmerken zijn bij al mijn exemplaren aanwezig, behalve die der bestippeling der dekschilden. Bij al mijn *L. capreae*-exemplaren zijn de tusschenruimten tusschen de stippels volkomen glad en niet fijn bestippeld of gechagrineerd. Zou er in Midden-Europa nog een derde soort bestaan?

De derde inlandsche soort *L. crataegi* (FORST 1771) is gemakkelijker te herkennen, daar dit dier rood gekleurd is. Ze is veel korter en meer gewelfd en de zijrand van het halsschild is rond, niet hoekig. De larve leeft in de vruchtbeginsels van de meidoorn (*Crataegus*) en mispel (*Mespilus*).

Verspreiding.

Daar, zooals we zullen zien, de kever uitsluitend op *Calluna vulgaris* leeft, is zijn verspreiding gebonden aan de heideplant. Deze komt in bijna geheel Europa voor, haar Oostgrens is Samojedenland, oosthellingen der Oeral; de Zuidgrens is: Azoren, Marocco, Portugal, Corsica, Midden-Italië, Griekenland, Turkije, Noord Klein-Azië. In deze zuidelijke landen komt zij alleen in de gebergten voor.

Ook in Oost-Noord-Amerika schijnt ze voor te komen, hier is ze vermoedelijk ingevoerd. De kever heeft dit groote versprei-

dingsgebied vrij zeker niet. Ze komt voor in *Duitschland;* mij bekend zijn de volgende vindplaatsen: Berlijn, Silezië, Halle (KRAATZ), Goslar (PRELL), Erlangen in Beieren (EVERTS i. litt.), Oost-Pruisen (SKWARRA i. litt.); Schönlanke (Ostbahn, Grenzmark) (ECKSTEIN); Lietzegöricke an der Oder (ECKSTEIN); Neustadt an der Dosse (ECKSTEIN); Lünenburger Heide (TACKE i. litt.), Münster (REICHLING i. litt.); Elberfeld-Barmen (WESTHOF); Teutoburger-Wald (BETREM); Eggegebirge (BETREM); *Frankrijk:* Settons (EVERTS i. litt.), Bassin de la Seine (BEDEL); *Zweden* (THOMSON); *Engeland* (POULTON 1907); *Zwitserland* slechts in het uiterste Noorden: Schaffhausen, Basel (STIERLIN 1898). Niet voor te komen schijnt ze in de Baltische provincies en in Zevenburgen (SEIDLITZ). Het is dus waarschijnlijk, dat de kever slechts voorkomt in Midden- en Noord-Europa.

In Nederland werd dit insect, naar Dr. ED. EVERTS zoo vriendelijk was mij mede te deelen, voor het eerst door hem ontdekt in 1888 op de heide tusschen Nederasselt en Apeldoorn (zie o.a. T. v. Ent. 32, p. XXVI).

Hij komt bijna overal, waar in Nederland hei staat, voor ook in de Duinstreek, waar hij zeldzaam schijnt te zijn. Dr. EVERTS deelde mij mede, dat hem uit de duinen geen vindplaatsen bekend zijn. Echter staat in de oude collectie van de Nederlandsche Entomologische Vereeniging, die zich in het Laboratorium te Wageningen bevindt, één exemplaar uit Den Haag, gevangen in April door VAN VOLLENHOVEN, vermoedelijk op de hei in de voormalige Dekkersduinen.

Korte beschrijving der verschillende stadia [1]).

Ei. Het ei lijkt op de meeste *Gallerucinen*-eieren. Het is meestal rond, zelden iets ovaal; geel tot oranje-bruin van kleur, de geheele oppervlakte is bedekt met diepliggende, onregelmatige, zeshoekige veldjes. De grootte wisselt maar weinig van 0.63—0.78 mm (fig. 4).

Larve. Afgezien van de verschillen in grootte, verschillen de larvenstadia niet van elkaar. In het begin van ieder stadium is het dier, den kop inbegrepen, eenkleurig geelwit; na een paar uur is de larf uitgekleurd en is ze grijsbruin geworden met een iets donkerder kop. Hoe meer de larve groeit, hoe lichter ze weer wordt, daar de verschillende donkere, hardere, chitineuze deelen uit elkander schuiven en de dunne, tusschenliggende membranen, waar de witte lichaamsinhoud doorheen schijnt, zichtbaar wor-

[1]) Uitvoerige beschrijving der larven zal later in de entomologische vakliteratuur verschijnen.

den. De kop wordt echter uit den aard der zaak niet grooter en blijft donker van kleur. De larve (fig. 15) is ongeveer rond op de doorsnede, van onderen iets afgeplat. Hoewel zij zich volkomen kan strekken, is ze meestal iets gekromd, welke kromming zeer sterk is, wanneer ze verontrust wordt en zich dan direkt laat vallen.

De kop (fig. 16) is smaller dan de thorax en kan zich vrij ver daarin terugtrekken. Op den kop ziet men enkele lichtere lijnen, die de sklerieten begrenzen. Opzij bevindt zich, aan iederen kant, een vrij groot, enkelvoudig oog (ocellus) met sterk bolle lens. Daaronder is op een lichter veldje de zeer korte, eenledige spriet ingeplant, die aan zijn top specifieke zintuig-organen draagt (fig. 28). Onder aan den kop bevinden zich de monddeelen. Het duidelijkst zichtbaar zijn de sterk ontwikkelde bovenkaken, die van 4 à 5 groote tanden voorzien zijn. De onderkaken en de onderlip zijn zwak ontwikkeld evenals hun drie- en tweeledige tasters (zie fig. 9).

De verschillende segmenten zijn voorzien van grootere en kleinere sterker gechitiniseerde platen, zgn. *sklerieten*. Die van het achterste thoraxsegment hebben een eenigszins anderen vorm en ligging; de dorsale sklerieten zijn in het midden o.a. door een lengtegroef in een linker- en een rechter-helft gedeeld. Het pronotum is door een groote plaat bedekt die door een lengtegroef in tweeën gedeeld is. Op het ruggedeelte van de segmenten hebben de sklerieten een ligging zooals in fig. 10 aangegeven is. Het negende segment is veel smaller als de andere en draagt dorsaal een enkelvoudige chitineplaat. Het tiende segment is geheel vervormd. Op dit segment mondt de darm, welks laatste deel uitstulpbaar is en als zuignap fungeert. Men noemt dit orgaan *pygopodium*. Hiermede zet de larve zich vast. Ze beweegt zich ongeveer als een rups. Het achterlijf wordt gekromd, de zuignap vastgezet en daarna het achterlijf weer gestrekt door verzetten der pooten. De pooten zijn kort. Het laatste, derde, lid draagt een enkelvoudige klauw, die aan de basis een groot hechtlapje bezit. Op de mesothorax bevindt zich opzij een groot stigma, op de segmenten van het achterlijf liggen 8 paar stigmata (ademhalingsopeningen).

De larve maakt twee zeer zelden drie vervellingen door, eenigen tijd na de laatste wordt ze pop.

Eerste stadium. De pas uitgekomen larve heeft een iets andere vorm, daar de prothorax breeder is dan het lichaam. De kop is ongeveer 0,4 mm. breed.

Tweede stadium. Kop ongeveer 0,6 mm. breed.

Derde stadium. Kop ongeveer 0,8 mm. breed.

De larve verlaat het ei door een onregelmatige, door haar gemaakte opening. De eischaal, die nog een poosje aan het achtereind vastgehecht blijft, wordt niet opgegeten zooals dikwijls het geval is bij rupsen.

Pop. Deze is lichtgeel, bijna wit. Men kan aan haar reeds alle deelen onderscheiden, die men kan zien aan den volwassen kever; (Imago) bijv. pooten, dekschilden, achtervleugels, sprieten etc. Ze liggen alle echter dicht tegen het lichaam gedrukt. (N.B. De afgebeelde pop is gefixeerd in alcohol, hierdoor zijn de vleugels gaan afstaan). Op de rugzijde zijn verschillende haren ingeplant (zie fig. 24). Het achterlijf bestaat uit acht segmenten waarvan de vijf voorste duidelijk stigmata, de drie laatste rudimentaire stigmata dragen.

SCHADELIJKHEID.

Dat het kevertje zoo schadelijk voor de heide kon zijn, was tot nog toe uit de literatuur niet met zekerheid na te gaan. Toch bevat deze en mijn aanteekeningen enkele gegevens, waaruit op te maken is, dat een zestigtal jaren geleden deze kever ook zeer schadelijk optrad, zoowel langs de Rijn in Duitschland als in het noorden van ons land.

Cornelius (1858, 1861) vermeldt, dat in Elberfeld deze kever in het voorjaar van 1853 op de huizen, op de straten en op de planten te vinden was, echter was aan geen een plant vraat te bespeuren. In den herfst van 1861 en het voorjaar van 1862 trad deze kever in groote massa's op de heide bij Elberfeld op en at daar groote uitgestrektheden kaal.

Verder vermeldt v. d. Flier 1927, dat hij van een oude boschwachter in Uchelen bij Apeldoorn hoorde „dat hij in zijn lange leven nog maar een paar maal beschadiging door deze heidekevers heeft waargenomen, maar nooit in zulk een hevige mate als dit jaar. Vroeger had het telkens ongeveer drie jaar geduurd."

Een zestigtal jaren geleden, trad het bruin worden der heide in Noord-Drente ook op. Hier heet dit verschijnsel „Kruitnevel" (D. J. Jippes i. litt. en v. d. Flier 1927). In 1888 was deze kever in de heide bij Asselt en Apeldoorn volgens Dr. Ed. Everts (T. v. E. 32, 36, 68 en in litt.) in onnoemelijke massa's. Van bruinkleuring der heide heeft hij niets gezien, vermoedelijk omdat het nog te vroeg in het jaar was, nl. Juni.

Schade vóór 1927 in Nederland.

Omtrent het ontstaan van de tegenwoordige plaag was de heer VAN GIERSBERGEN zoo vriendelijk mij de volgende gegevens te verschaffen:

In 1919—1923 ontstonden in de maanden Juni en Juli in de heidevelden groote en kleine bruine plekken, die zich scherp in de groene en paarse heide afteekenden. De bevolking noemde deze deelen „verbrand of verschroeid door de zon" of „bevroren". De meeste plekken hadden aanvankelijk een langwerpige vorm waarvan het begin meestal onder een boom, bosch of akkermaalshout lag. Door den heer VAN GIERSBERGEN werden de eerste plekken gezien tusschen Arnhem en Apeldoorn, die zich de volgende jaren uitbreidden in deze streek, maar ook voorkwamen tusschen Arnhem en Ede, bij Bennekom en op andere plaatsen op de Veluwe. In de jaren 1925 en 1926 werd de verwoesting zoo groot, dat het verschijnsel zelfs de aandacht van het publiek ging trekken.

Volgens den heer SCHOEVERS (T. v. E. 68, p. 35) trad zij begin November 1924 reeds zeer schadelijk bij Wapenvelde op.

Van volgende plaatsen heb ik over 1926 berichten gekregen: Woeste-Hoeve slecht; Holterberg goed; tusschen Norg en Paterswolde plaatselijk; Kootwijk plaatselijk.

Dat de beschadiging niet aan zonnebrand of vorst toe te schrijven is, blijkt voldoende uit het feit, dat de plekken zoowel op de open heide als onder het hout voorkomen, terwijl er bijna altijd vraat te constateeren valt. Slechts één keer heb ik heide gevonden nl. in het Lheerzand ten Z.O. van Dwingelo (Dr.) die wel bruin en dood was, maar geen vraat vertoonde. Het merkwaardige hierbij was, dat zoowel *Calluna* als *Erica* afgestorven waren, terwijl bij *Lochmaea* beschadiging de *Erica* altijd gespaard blijft. Nader onderzoek, dat ik samen met Dr. W. BEYERINCK uit Wijster, die zoo vriendelijk was mij in de West-Drentsche heidevelden rond te leiden, instelde, bracht een *Corticium*-soort aan het licht op de stammetjes van *Calluna*, terwijl ook de *Erica* stengels hier en daar wit waren van schimmeldraden. Vermoedelijk was dit dus een schimmelziekte. Prof. Dr. QUANJER, aan wien ik de *Corticium* gaf, kon tot zijn spijt de soort niet determineeren.

Schade in 1927 en 1928.

In 1927 en op mijn verzoek ook in 1928 stelde de *Plantenziektenkundige Dienst* een onderzoek in naar de verspreiding van de schade in Nederland.

1927 was ongetwijfeld het jaar waarin de grootste schade aangericht is.

Ik geef hier provincie-gewijs op hoe groot de schade was in dat jaar. De gegevens zijn ontleend aan de antwoorden, die inkwamen op bericht no. 193 van den Plantenziektenkundigen Dienst.

Groningen. Wilp bij Marum goed, Sappemeer weinig schade.

Friesland. Bakkeveen slecht; Oldeberkoop goed.

Drente. 1. Ten Westen der spoorlijn Groningen—Assen—Hoogeveen. Tusschen Wijster, Hoogeveen, Echten en Koekange slecht; tusschen Pette en Hoogeveen slecht; tusschen Spier en Pette middelmatig; tusschen Spier en Dwingelo en deze plaats en Ansen zeer goed; tusschen Pette en Ruine vrij goed; tusschen Ruine en Oldenhave middelmatig; Smilde goed; Hooghalen slecht; Norg en Paterswolde slecht.

2. Ten Oosten van bovengenoemde spoorweg.

Zuid-Laren slecht; Buinen weinig schade; Borger zeer slecht; Emmer-Compascuum op veenheiden goed; op grens der gemeenten Emmen en Schoonebeek op het hoogveen slecht, op de dalgronden niet. Tusschen Oosterhesselen, Gees en Zwinderen slecht.

Overijsel. Tusschen Ommen—Dalfsen—Nieuw-Leusen en Staphorst goed. Lemelerberg, Haarle en Helledoorn slecht. Tusschen Friezeveen en Helledoorn goed; Markelo, Holten, Rijssen slechts sporadisch. Tusschen Friezeveen, Geesteren en Bruinehaar slecht, op andere plekken rondom Friezeveen goed. Ootmarsum slecht; Weerselo slechte plekken; Losser, Lonneker, Lutte en Overdinkel slecht; Haaksbergen en Buurse vrij slecht.

Gelderland. *Achterhoek:* Kalenberg bij Barchem slecht; Gorsel en Joppe plaatselijk onder boomen.

Veluwe. Vaassen, Gortel, Tongeren vrij goed; tusschen Hattem en Uddel middelmatig; tusschen Putten en Garderen en rondom Garderen groote plekken slecht; Apeldoorn onder dennen slecht, verder vrij goed en plaatselijk; Uchelen slecht; tusschen Hoog-Buurloo en Assel slecht. Harskamp vrij goed; Meu-Lunteren slecht; Ede slecht tot vrij slecht; Wageningen plaatselijk zeer slecht; tusschen Ede en Arnhem grootendeels slecht, naar Arnhem toe minder.

Utrecht. Austerlitz onder dennen slecht.

Noord-Holland. Gooi, om Bussum slecht.

Brabant. Mill—Wanrooy—Volkel—Uden—Zeeland—Gassel goed, zeer plaatselijk kleine plekken slecht; tusschen Meyel en Nederweert plaatselijk vrij sterk; Oirschotsche heide bij Eindhoven slechts enkele plekjes slecht, verder goed.

In 1928 kwamen volgende berichten binnen:

Drente. Veel schade bij Dolderum, Boschoord, Diever, Veenhuizen, Oostwolde. Dus in de Z. W. hoek van Drente. Tusschen Dwingelo en Wijster slechte bloei door uitvreten der jonge knoppen; Nieuw Amsterdam slechts enkele plekken bruin; Tusschen Lhee en Nuil veel schade, Hooghale geen schade.

Overijssel. Geen nieuwe schade in Twente, op bruine plekken van vorig jaar meestal nog geen bloei, of nog bruin.

Noord-Holland. Dit jaar geen schade, ook niet op de slechte plekken van voor enkele jaren.

Veluwe. Rondom Wageningen geen schade, slechts met veel moeite waren nog enkele kleine, bruine, plekken te vinden. De larven verdwenen gedurende den zomer, hoe later in het jaar, hoe minder larven. In het najaar waren er ook bijna geen kevers. Harskamp geen schade; Hattemerbroek geen schade.

Brabant. Geen schade.

Bijna alle bovenstaande gegevens hebben betrekking op het bruin worden van de hei op het eind van Augustus en September. Echter kan de kever door zijn zgn. „Reifungsfrass" zooals we later zullen zien, ook de heide sterk beschadigen, zoodat de hei niet in bloei komt, wat natuurlijk voor de imkers van groot nadeel is. Dit was dit jaar heel erg in den omtrek van Wijster en Spier, zooals ik zelf daar waargenomen heb. Ook in het voorjaar kunnen vele heideplanten bruin worden. Echter sterven dan meestal niet groote uitgestrektheden af, maar slechts enkele struiken. Wat hiervan de oorzaak is, is nog niet bekend [1]). Er zijn vermoedelijk verschillende oorzaken aan te wijzen, zooals normaal afsterven wegens ouderdom; afsterven doordat de plant het vorige jaar te veel geleden heeft door den vraat van den heidekever, of door vorstschade of mogelijk door een nog niet bekende ziekte.

In het buitenland was de schade zeer groot in bijna de geheele Noord-Duitsche laagvlakte. Echter ook meer het binnenland in is er schade gemeld (zie PRELL en ECKSTEIN). Ook de Lünenburger Heide was volgens Dr. REICHLING en Dr. TACKE van het Moorversuchstation in Bremen buitengewoon sterk aangetast. Het gelijktijdig optreden van deze groote schade is zeer merkwaardig. Plaatselijke meteorologische invloeden kunnen hier hun invloed niet hebben doen gelden. Hier moeten andere oorzaken in het spel zijn. Welke deze kunnen zijn, heb ik zelfs niet bij benadering kunnen uitmaken.

BIOLOGIE.

Onderstaande gegevens zijn verkregen door kweekexperimenten op het laboratorium en verder door waarnemingen in het vrije veld gedurende den winter en den zomer van 1928. Voorts werden enkele aanteekeningen door den heer VAN GIERSBERGEN welwillend ter beschikking gesteld.

Techniek.

De uit den winterslaap ontwaakte kevers werden met een laagje gezeefde aarde of zand in petrischalen geplaatst. Door geregeld iederen dag of om de twee dagen versche takjes hei in de schalen

---

[1]) Dit voorjaar (1929) vertoonde de heide weer zeer sterk dit verschijnsel. Het is nu wel zeker, na den buitengewoon strengen winter, dat dit afsterven veroorzaakt wordt door de vorst. Alle bladeren zijn bruin geworden, echter zijn de meeste takken nog niet afgestorven, daar ze weer uitloopen. Weer andere planten zijn geheel dood.

te leggen en te zorgen, dat op tijd de excrementen verwijderd werden, die anders gingen schimmelen en den dood der dieren veroorzaakten, kon de „Reifungsfrass" uitvoerig bestudeerd worden. Verder werd voor voldoende vochtigheid gezorgd door geregeld bestuiven met water. Het op de deksels der petrischalen gecondenseerde water werd eens per dag verwijderd. Op warme dagen werden de petrischalen gelucht door tusschen deksel en onderstuk luciferstokjes te leggen. Andere dieren werden op heideplanten in potten in leven gehouden. In deze schalen en op de potplanten legden de kevers gemakkelijk eieren. De jonge larven, die uit de eieren kwamen werden met een penseel op kleine heidetakjes gezet. Het bleek, dat het kweeken het beste ging in met een kurk gesloten glazen buizen (22 mm doorsnee; 12 cm lang), daar anders de heidetakjes, die iederen dag ververscht werden, te veel verwelkten. Het gecondenseerde water werd iederen dag zorgvuldig verwijderd. De larven werden met een penseeltje van het oude takje afgehaald en dan weer in het gereinigde buisje gedaan. Ze zoekt zelf wel weer het nieuwe takje op. Over het algemeen bleven de dieren op de takjes zitten, alleen wanneer de heide verwelkt was kropen ze door het buisje rond. Er werden zoowel één als meer exemplaren in een buisje gekweekt. Het bleek al spoedig, dat indien er meer dan 10 dieren in één buisje werden gekweekt, groote sterfte optrad, zoodat later hoogstens 10 exemplaren gekweekt werden per buisje. Om de vervellingen na te gaan en nauwkeurige data te verkrijgen zijn een twintigtal exemplaren afzonderlijk gekweekt.

Hiervan bereikten 18 exemplaren het volwassen (imaginale) stadium. De twee andere stierven, omdat ze kort na een vervelling onvoorzichtig behandeld werden. Toen de dieren volwassen waren, werd in de buizen 4 cm hoog gezeefde aarde gebracht, waarin de larve zich verpopte. Ook werden vele larven op planten in potten gekweekt. Voor nauwkeurige waarnemingen echter verdient deze methode minder aanbeveling, daar de larven zeer lastig te vinden zijn en zich dus aan controle onttrekken.

Voedselplanten.

Voor zoover den schrijver bekend is, kan het heidekevertje alleen leven op de gewone heide (*Calluna vulgaris* L.). Wel vermeldt Thomson, de oorspronkelijke auteur van deze soort, dat het op *Salix repens* en andere wilgen-soorten voor zou komen; dit berust echter op een vergissing. Weise (1886) geeft op: „An Sumpfpflanzen, auch auf Birken und Weiden in Sümpfen", in het supplement verbetert hij deze opgave en vermeldt uitdrukkelijk, dat de kever alleen op heide leeft. Door den schrijver zijn aan de

larven volgende Ericaceen als voedsel gegeven: *Erica carnea* L., *Azalea indica* L., *Rhododendron* sp. en een *Kalmia* sp. Hoewel zoowel jonge als oude bladeren gegeven werden, werd alleen *Erica carnea* gedurende enkele dagen gegeten, daarna gingen verschillende larven dood en de andere kropen onrustig door de buis. Toen hun weer *Calluna* gegeven werd, gingen ze direct aan het eten en ontwikkelden zij zich normaal verder.

De overwinterende kever en de kever in het voorjaar en den zomer.

De kever overwintert onder mos of een dikke laag strooisel en wel bij voorkeur in het bovenste deel der humuslaag, die daar vlak onder ligt. Onder de kale heide, waar slechts korstmossen groeien, vindt men hem 's winters niet. Mogelijk hangt dit daarmede samen, dat de overwinterende kever op zulke terreinen niet voldoende tegen de winterkoude en het uitdrogen beschut is. Dat de schade zich echter uitsluitend zoude beperken tot beschutte plekken onder boomen e.d. is stellig niet geheel juist. Wel wordt soms de indruk gewekt, dat dit het geval is, daar op die plekken door afvallend blad en aarde een humus- en dikwijls ook een moslaag gevormd wordt. Het zijn hoofdzakelijk Hypnumsoorten, die dit mosdek vormen. In Wijster bestaat dit dek hoofdzakelijk uit de soorten *Hypnum schreberi* Wild., *H. cupressiforme* L., *H. purum* L. naar de determinatie van Dr. Beyerink.

Voorts komen met het bovenstaande ook de volgende opmerkingen van eenige correspondenten van den Plantenziektenkundigen Dienst overeen. Eén schreef, dat op afgeplagde heide de schade niet aanwezig was, hetgeen volkomen klopt, daar onder de heide op deze gronden slechts de harde zandlaag met korstmossen daarop aanwezig is. Een ander schreef, dat op veenheide bij Emmer-Compascum de schade groot was, in de heide op de dalgronden echter geen noemenswaardige schade was aangericht. Dit is ook met bovenstaande geheel in overeenstemming. Later zullen we echter enkele factoren leeren kennen die verklaren, dat bij een groote plaag, zooals zij in 1928 heerschte, ook op de heide met korstmos ondergroei ernstige schade kan aangericht worden.

Overwinterende kevers in een verwarmd vertrek gebracht leven direct op. Hun excrementen zijn vuilwit, dik vloeibaar. In de ijskast gebracht verstijven ze weer. De ♂♂ blijven echter dikwijls veel beweeglijker dan de ♀♀. Het aantal ♀♀ is tijdens den winter en in het voorjaar iets grooter dan het aantal ♂♂. De verhouding is ongeveer ♀♀ : ♂♂ = 4 : 3. Het aantal getelde exemplaren, ongeveer een 80 stuks, is echter te klein om hier een geheel vaststaande conclusie uit te trekken.

De eerste kevers verschenen op 23 Maart '28 op een zoelen dag,

die na een zoelen nacht volgde; de voorafgaande dagen had het 's nachts licht gevroren, overdag was het echter zoel. Vele andere bevonden zich nog in hun winterkwartieren. Ongeveer veertien dagen later waren alle dieren ontwaakt en kropen over de plant heen en weer, vooral op de lagere takken, bovenop de plant vond men ze niet.

Terwijl op 7 April bij sterke Z.O. wind de *Lochmaea* volgens de waarneming van den heer VAN GIERSBERGEN in het geheel niet vloog, vloog zij op 8 April tusschen Bennekom en Wageningen zeer veel. Ze vlogen hoofdzakelijk op de boschwegen, waar het warm en windstil was. Ze gingen overal zitten, zelfs op de kleeren. Zoodra de zon achter de wolken verdween, zag men geen dier meer.

Op 9 en 10 April deed de heer Dr. RECLAIRE een merkwaardige waarneming. Dr. EVERTS was zoo vriendelijk mij deze mede te deelen. Dr. RECLAIRE schreef hem het volgende:

„Op 9 en 10 April van dit jaar (1928) werd Hilversum door *Lochmaea suturalis* letterlijk overstroomd, althans in de omgeving van mijn huis en fabriek, vlak bij de heide gelegen.

Op lekpunten, tegen muren en boomstammen, verdronken in waterbakken, letterlijk overal was dit dier te vinden. Nadat koud weer was ingetreden, heb ik de dieren niet meer gezien, toen warme dagen kwamen, verschenen zij weer, doch in minder aantal op dezelfde plaatsen."

Men zou hieruit opmaken, dat in den omtrek van Hilversum een begin van trekken van deze dieren is waargenomen, vermoedelijk onder invloed van voedselschaarschte. Zulke trekken worden in Vlugschrift 34 van den Plantenziektenkundigen Dienst ook voor verschillende wilgenhaantjes vermeld. Van het heidekevertje is zulk een trek vermeld door CORNELIUS (1858) bij Elberfeld.

De dieren zitten zeer los op de planten, bij de minste verontrusting laten zij zich vallen. Indien men door de heide loopt, waarin zich vele kevers bevinden, ritselt het aan alle kanten, doordat de kevers zich laten vallen. 's Avonds kruipen de kevers niet in den grond, maar blijven op de struiken, want men vangt met een sleepnet 's avonds evenveel kevers als overdag. Paren ziet men de dieren in het voorjaar zeer weinig, slechts twee keer heb ik dat kunnen waarnemen.

Direkt na het ontwaken uit den winterslaap beginnen de kevers te eten. De Duitschers noemen dat „Reifungsfrass", daar gedurende deze voedingsperiode in het voorjaar de eieren gevormd worden. Door de kevers geregeld anatomisch te onderzoeken kan men dit proces volgen. Het aantal ovariaalbuizen in ieder

ovarium is 5 zelden 4. De kevers eten in die periode hoofdzakelijk de eindknoppen en bovenste bladen (fig. 6). De jonge scheuten verschijnen pas begin Mei. Dit veroorzaakt, dat geheele heidevelden die, hoewel ze niet bruin zien, toch niet of heel slecht bloeien. Dit was in 1928 het geval ten Westen van Wijster. Ook velden waarop de larve niet kon overwinteren vertoonden soms dit verschijnsel. Vermoedelijk heeft men hier te maken met een invasie uit nabij liggende heide.

Indien er niet voldoende voedsel aanwezig is, eten de dieren ook de andere bladeren. In mijn kweeken vond ik iederen ochtend de takjes geheel ontbladerd. De larven zitten zoodanig, dat de rand van het blad tusschen hun laken komt. Ze beginnen ongeveer in het midden van het blaadje, en eten dan van boven naar beneden, alleen de kop beweegt hierbij, zoodat ze een cirkelsegment uit het blaadje eten. De stukken worden door de mandibels uit het weefsel geknipt, daarbij liggen de maxillen rechts en links van het blad, en deze drukken zich tegen het blaadje aan, voordat de mandibels zich sluiten. Daar het dier zich na ieder cirkelstuk niet verplaatst, vallen op het laatst de topjes der blaadjes af. Dikwijls wordt daarna nog het overgeschoten stukje blad opgegeten.

Ongeveer den eersten Mei werden de eerste eieren in de petrischalen gevonden. Gezeefde grond, die een paar dagen later achter Bennekom onder heideplanten verzameld werd, bevatte ook verscheidene eieren.

De eieren worden één voor één gelegd, of beter gezegd, ze komen tegelijk met de zwarte excrementen naar buiten en worden zoo ergens neergelegd of vallen naar beneden. Men vindt de eieren bijna altijd met er aan gekleefde excrementen op den grond liggen, zelden ook op de takken geplakt. Prell (1928) vermeldt dat Baer gezien heeft, dat de kevers in den grond kropen om eieren te leggen. Dit berust waarschijnlijk op een foutief geinterpreteerde waarneming. Het altijd aanwezig zijn van excrementen bij de eieren geeft gauw aanleiding tot schimmelen, zoodat in de kweekglazen gezorgd moet worden voor niet te groote vochtigheid. Te groote droogte moet ook vermeden worden, daar anders de stukjes hei, die als voedsel voor de kevers dienen, te veel uitdrogen.

Oorspronkelijk hebben de eieren een oranjeroode kleur, later, vooral onder invloed van droge lucht, worden ze meer ei- tot kanariegeel, welke kleur ze behouden.

Het aantal eieren is niet zeker bepaald kunnen worden. In ieder geval zijn het verscheidene, minstens 10, vrij zeker meer. De eieren, die in het begin der maand gelegd waren, droogden alle in (ook in vochtige athmospheer!).

De kevers leggen gedurende een heel langen tijd eieren. pas toen de eerste kevers der nieuwe generatie in mijn kweeken verschenen, stierven de laatste ♀♀. De laatste ♂♂ waren reeds eerder gestorven. Buiten vindt men slechts bij zeer hooge uitzondering (1 keer slechts met zekerheid) de oude ♀♀ als de jonge kevers uitkomen.

De op 12 en 13 Mei gelegde eieren kwamen 30 à 31 Mei uit. Ook bij latere kweeken bleek. dat de eieren 18 à 19 dagen noodig hebben om uit te komen. Prell (1929) geeft op dat het eistadium in zijn kweeken ± 28 dagen duurde. De jonge larven van het eerste stadium hebben iets langeren tijd noodig om uit te kleuren dan die der andere stadia (zie blz. 158). Na ongeveer zes uur beginnen de sklerieten duidelijker te worden. na tien uur is het geheele dier grijsbruin en dus uitgekleurd. De sklerieten liggen nu nog dicht bij elkaar, hoe ouder de larve in dit eerste stadium wordt, hoe meer de sklerieten uit elkaar wijken; de larve wordt dan geelig wit met donkere sklerieten en een donkere kop. De larve is zeer beweeglijk en sterk positief phototropisch, want alle jonge larven zaten altijd aan de lichtzijde der petrischalen. Later, als de larven reeds gegeten hebben worden ze veel minder positief phototropisch. Bij verontrusting slaan de jonge larven met hun voorlijf sterk heen en weer, terwijl ze zich met hun pygopodium vasthouden. Na de eerste vervelling echter heb ik nooit meer een larve ertoe kunnen krijgen deze afweerbeweging te maken.

De 3 larve-stadia duurden in mijn kweeken 6, 6. en 7 dagen. Buiten duren deze stadia echter veel langer, want de eerste volwassen larven in de heide werden veel later gevonden. Prell (1929) vermeldt 3 vervellingen dus 4 larvenstadia. Een enkele keer zijn bij mij ook 3 vervellingen opgetreden. Ik hield dit voor een foutieve waarneming. Het is bekend, dat hoe langer sommige kever-larven leven, hoe meer vervellingen ze doormaken. Nu geeft Prell een langere ontwikkelingstijd op als ik, hierdoor zou dus het verschil in het gevonden aantal stadia verklaard kunnen worden.

De jonge larven vreten in het begin vooral de jonge spruiten. Ze doen zeer veel schade, daar ze meestal slechts een gat opzij in het blad knagen en daarna reeds aan een volgend beginnen (zie fig. 7). Hierdoor krijgt de plant vele open wonden, die sterk verdampen. Hierin ligt vermoedelijk de oorzaak, dat de heideplant afsterft, zooals we later zullen waarschijnlijk maken. Het eten zelf gaat ongeveer als bij den kever.

De vervelling der larven geschiedt, zooals bij bijna alle keverlarven. De huid scheurt op de rugzijde achter den kop. Het dier kruipt er uit en stroopt de huid af. Het laatst blijft de endeldarm

nog verbonden met het oude huidje. In dit stadium zijn de larven zeer gevoelig, zoodat een onvoorzichtig losmaken van het huidje den dood veroorzaakt.

Aan het eind van het derde stadium wordt de larve geel; ze kruipt dan onrustig rond en graaft zich in de aarde in, indien deze los genoeg is, anders kruipt ze onder de bovenste lagen of onder het mos en maakt een cocon in het bovenste deel der vaste lagen, vlak onder de oppervlakte. In de kweekglazen, waarin zich losse, gezeefde aarde bevond, maakte ze een aardcocon op ongeveer twee cm diepte. De cocons worden vervaardigd uit samengekitte aarde. Ze zijn bros, van binnen glad, van buiten zeer onregelmatig. Als larve bleef het dier in mijn kweeken nog ongeveer 9 à 10 dagen in de cocon liggen om dan tot pop te worden en als kever na 16 à 17 dagen uit te komen. De geheele cyclus duurde in mijn kweeken van 44 tot 48 dagen. De in midden Juli uitgekomen kevers heb ik tot in September in leven gehouden, heb ze echter niet tot eieren leggen kunnen brengen. Buiten verschenen de eerste jonge kevers pas eind September. Voor 1927 nam de heer Van Giersbergen waar, dat ze onder het mos reeds op 18 September te vinden waren, op 25 September waren ze daar in groote massa's, terwijl ze op 9 October in groote hoeveelheden op de heideplanten zaten en daar copuleerden. In 1928 waren de eerste kevers ook pas 26 September te vinden. Copulatie heb ik dat jaar niet kunnen waarnemen, daar door verschillende oorzaken in den zomer van 1928 de larven hier in de omstreken zoo geleden hadden, dat er bijna geen kevers in den herfst te vinden waren. Na de copulatie eten de dieren nog korten tijd en zoeken dan hun winterverblijf op.

Tot slot wil ik nog even de volledige data van één exemplaar, dat ik kweekte vermelden.

12 Mei ei gelegd; 30 Mei ei uitgekomen; 5 Juni eerste vervelling; 11 Juni tweede vervelling; 18 Juni cocon; 27 Juni pop; 13 Juli kever.

Het is niet noodig hier meer data te geven, daar de verschillende perioden buiten op het vrije veld veel langer duren.

Uit dit alles blijkt overtuigend, dat er slechts één generatie per jaar zich ontwikkelt. De eieren worden gelegd van begin Mei tot eind Juni en misschien zelfs nog later. De volwassen larven, die twee vervellingen hebben doorgemaakt, vindt men buiten in eenigszins groote hoeveelheden pas in Augustus. Deze verpoppen zich en leveren eind September kevers, die dan nog eten en ook copuleeren. Spoedig zoeken zoowel ♀♀ als ♂♂ hun winterkwartieren op.

Al vroeg in het voorjaar, in Maart verlaten ze deze. Hierna

eten ze enkele maanden lang en vliegen op warme dagen druk rond. Nog als de heide bloeit, kan men deze overwinterde kevers massaal aan treffen. In dezen tijd copuleeren ze zeer zelden.

NATUURLIJKE VIJANDEN.

Als vijanden van *Lochmaea* komen, voor zoover ik het heb kunnen nagaan alleen in aanmerking: schimmels, kevers, wantsen en vogels. Onder de insecten zijn dus geen echte parasieten als bestrijders bekend. Bij de biologische bestrijding der Chrysomeliden schijnen echte parasieten als sluipwespen en sluipvliegen een ondergeschikte rol te spelen, zooals ook Dr. SPEYER in Sorauer vermeldt. Toch leeft de subfamilie der *Aspicerinae*, die behoort tot de galwespen, grootendeels als parasiet op bladkevers.

Schimmels.

In mijn kweeken, trad op enkele larven die in den grond een cocon gemaakt hadden, een schimmel op; strengen wit mycelium straalden in verschillende richtingen van den cocon uit. Professor WESTERDIJK was zoo vriendelijk deze te determineeren als *Sporotrichum epigaeum* een soort die ook saprophytisch in aarde kan leven. Sporotrichums zijn reeds meer vermeld als parasieten van Chrysomeliden. Zoo noemt FALL in Amerika *Sporotrichum globuliferum* SPENY. als parasiet van verschillende *Gallerucella*-soorten, zeer nauwe verwanten van *Lochmaea*. WOODS noemt dezelfde soort als vijand van aardvlooien. Op den volwassen kever heb ik 's zomers ook een fungus gevonden. De kever was toen geheel overdekt met een fluweelachtige donkerolijfgroene schimmel. De soort is niet nader gedetermineerd.

Kevers.

Als voornaamste vijand van *Lochmaea* heb ik gevonden de larven en de mago's van *Coccinella hieroglyphica* L. REICH heeft in 1809 reeds iets gepubliceerd omtrent de biologie van deze soort. Hij geeft volgende bijzonderheden:

De larven en poppen werden op heide vermoedelijk in den omtrek van Berlijn gevonden. De heide was daar erg aangevreten. Hij schreef daarom de schade toe aan dit dier. Verder vermeldt hij dat hij de larven aan heide heeft zien eten. Hier heeft dus zeker tusschen zijn lieveheersbeestjeslarven, die hij herkenbaar beschrijft, die van *Lochmaea* gehad. Uit zijn beschrijving kan men duidelijk zien, dat de heide zwaar aangetast was. MULSANT heeft de larve dikwijls gedurende den zomer en herfst op de heide gevonden. WEISE vermeldt ook dat de larve op heide gevonden wordt.

Volgens hem voedt deze zich met een vrij groote bladluis, die leeft „an solchen Heidekraut-Coloniën, welche auf Torfboden zwischen *Molinia coerulea* Monch. wachsen". Deze bladluis zou het „ausschliessliche" voedsel zijn van deze keverlarve. Dit is stellig minder juist, daar bladluizen op *Calluna*, indien zij er voorkomen, verre van algemeen zijn, want noch Professor Roepke noch ik hebben hier in den omtrek tot nu toe bladluizen op heide gevonden. [1])

Zij zijn dus in ieder geval veel te zeldzaam, dan dat die groote massa larven van lieveheersbeestjes zich daarvan zouden kunnen voeden. Het eenige insect, dat er in groote hoeveelheden aanwezig was, was de *Lochmaea*-larve. Ongetwijfeld voedden de *Coccinelliden*-larven zich met deze *Lochmaea*-larven, zooals ik ook met de kweek-experimenten kon bewijzen (zie o.a. fig. 5). Tevens kon daarbij worden vastgesteld, dat de bladluizen van *Genista* (*Aphis genistae*) en andere Aphididen geheel werden versmaad. De literatuur vermeldt weliswaar, dat *Coccinella hieroglyphica* ook op den (Pinus) voorkomt, maar mogelijk is ze daarop overgevlogen. Merkwaardig genoeg geeft Weise echter op, dat hij hieroglyphica-larven groot bracht met een bladluis van de hop. Wij meenen ons van een verklaring van dit feit te moeten onthouden.

Korte beschrijving der larve (*laatste stadium!*).

Lengte: 6—7 mm. Zie voor den algemeenen vorm figuur 21 en 22.

Leiblauw tot zwart, kop van voren iets lichter. Van het pronotum zijn de voorhoeken, de achterrand en het midden smal lichter gekleurd. Het meso- en metanotum zijn in het midden eveneens lichter gekleurd. De haren zoowel die der dorsale als die der laterale en ventrale zijde staan bijeen op chitineplaten, de haren der dorsale zijde staan op verhoogingen, die der ventrale niet. Gage en Strouhal hebben hiervoor speciale kunsttermen ingevoerd, de platen der dorsale zijde worden *strumae*, die der ventrale zijde *verrucae* genoemd. Op het achterlijf vindt men aan de rugzijde der ademhalingsopeningen 4 rijen strumae, de twee dorsale en de twee dorsolaterale rijen; vlak onder de stigmata ligt de laterale rij van strumae; aan de buikzijde vindt men eveneens 6 rijen platen met borstels nu echter geen strumae maar verrucae; men noemt deze rijen van het midden der buik-

[1]) Aan Theobald 1927 zijn alleen bekend op Ericaceae: *Aphis callunae* Theob. 1915 en de sedert 1852 niet meer teruggevonden *Aphis ericae* Walker.

zijde beginnend: ventrale, ventrolaterale en paralaterale rij. Deze 12 platen op ieder segment zijn duidelijk op de eerste 8 achterlijfssegmenten; op de thorax en op het 9e segment zijn de platen meer of minder vervormd en met elkaar vergroeid. Het 10e segment is evenals bij de larve van *Lochmaea* vervormd tot een pygopodium, waarmee het dier zich kan vasthechten. Alle strumae en verrucae zijn donker gekleurd, alleen die der dorsolaterale rij op het achterlijfssegment 1 en 4, en die der laterale rij op de metathorax en op het achterlijfssegment 1 zijn licht gekleurd. Tusschen de dorsale rijen vindt men op het achterlijf ook nog een lichtere vlek. Zie voor structuur en vorm van den kop, monddeelen en pooten de figuren 21, 22, 23, 25, 26, 27.

De morphologische kenmerken van de larven komen volkomen overeen met die van het genus *Coccinella*, die Gage in zijn bewerking der Amerikaansche Coccinelliden-larven vermeldt.

Van *Coccinella 5-punctata* L. onderscheidt deze larve zich door de zwart gekleurde strumae van de achterlijfssegmenten 6 en 7; van *Coccinella 7-punctata* L. onderscheidt ze zich door de zwart gekleurde laterale struma op het 4e abdominale segment.

De beschrijving, die Weise geeft van de larve van *Coccinella hieroglyphica* klopt met het uiterlijk van de boven beschreven larven, alleen vermeldt hij niet, dat ook de dorsolaterale struma van het vierde abdominale segment licht gekleurd is. De beschrijving van Reich is te kort om daar een gevolgtrekking uit te kunnen maken; die van Kolbe heeft zeer zeker niet betrekking op de larve van *C. hieroglyphica*. Zijn zeer korte beschrijving past beter op de larve van *C. 7-punctata*. De larven der lieveheersbeestjes pakken de larven van *Lochmaea* in het midden van het lichaam beet en zuigen ze dan uit (fig. 5). Pas daarna worden ze verder opgegeten. Meestal blijft slechts de kop over. Indien ze overvloed van voedsel hebben, zuigen zij ze slechts uit, maar eten ze niet op. Men vindt dan in de kweekglazen vele slappe aangevreten larven van het heidekevertje. De zich verpoppende larve zet zich met zijn anaalopening vast en na een dag rust stroopt hij de larvehuid af. Deze blijft rondom het achtereind als een soort manchet zitten. Deze pop is blauwzwart, op den kop, pronotum en mesonotum bevindt zich een scherp begrensde, lichte lijn, die in de lengterichting verloopt; verder zijn licht gekleurd 2 onscherpe vlekken op het pronotum, een soortgelijke langgerekte vlek aan de basis der dekschilden, een zeer lichte vlek ter weerszijde op het eerste abdominale segment; op den voorrand der segmenten 4, 5, 6 en 7 bevinden zich 3 lichte dwarsstrepen, ook de laterale lobben der segmenten zijn licht gerand.

Wantsen.

Nabis apterus Fabr. (= *Nabis brevipennis* Snellen v. Voll. 1878, Pl. 18, f. 2 en 2a), behoorende tot de *Reduviidae* of roofwantsen. Deze donker roodbruine wants komt in de heidevelden zeer veel voor. De heer Schoevers van den Plantenziektenkundigen Dienst nam waar, dat deze wants de volwassen heidekevertjes met zijn zuigsnuit aanstak en uitzoog. De zuiger werd tusschen halsschild en dekschilden ingeboord. Zelf heb ik deze wants enkele larven als voedsel gegeven. Deze werden toen niet aangestoken. Daar dit slechts éénmaal gedaan is, is het nog zeer goed mogelijk, dat ook de larven door de wants uitgezogen worden. Butler (1923) vermeldt dat hij deze wants hoofdzakelijk op boomen vond, terwijl hij als voedsel alleen verschillende bladluizen vermeldt. Bovenstaande waarneming is dus een welkome aanvulling op het weinige, dat van de biologie dezer wants bekend is.

Rhacognathus punctatus L. (Snellen v. Voll. 1878, Pl. 10, f. 5). Deze wants die tot de familie der *Pentagonidae* of schildwantsen behoort en wel tot de subfamilie der *Asopinae*, die als roovers bekend staan, komt ten Noorden van Wageningen veel in de hei voor. Tot nu toe is niet geconstateerd, dat deze wants *Lochmaea* aanvalt. Butler (1923) echter vermeldt, dat naverwante vormen Chrysomeliden-larven en kevers (o.a. *Gallerucella*) uitzuigen, zoodat het zeer goed mogelijk is, dat deze wants mede tot de vijanden van den heidekever behoort.

Een andere roofwants, die volgens Snellen v. Vollenhoven veelvuldig in de heide moet voorkomen is *Coranus subapterus* d. G. (= *Harpactor pedestris* Snellen v. Voll. 1878, Pl. 18, f. 2 en 2a).

De heer Blöte deelde mij mede, dat bijna alle *Nabis*-soorten op de heide voorkomen behalve *N. brevis* Schltz., en *N. rugosus rugosus* L; de *N. rugosus ericetorum* Schltz. is echter een typisch heidedier. Al deze vormen kunnen misschien ook meer of minder tot de vijanden der heidekeverlarven gerekend worden.

Verdere experimenten in deze richting kunnen hier meer licht brengen.

Vogels.

Ook deze kunnen groote slachtingen onder de larven aanrichten, zooals o.a. blijkt uit berekeningen van Professor Poulton uit Oxford. Hij bericht, dat de inhoud van magen van het Korhoen (*Tetrao tetrix*) in October 1907 hoofdzakelijk bestaat uit heidekevertjes, en becijfert, dat in Argyllshire dagelijks wel ± 90.000 heidekevertjes door de korhoenders opgegeten worden.

Hier op de Veluwe zijn de korhoenders echter te zeldzaam, dan dat ze van eenig belang kunnen zijn. Ook op de Veluwe eet het korhoen *Lochmaea*, zooals bleek uit het onderzoek van Professor Ritzema Bos van den maag-inhoud van een korhoen gevangen bij Velp.

In Drente schijnen de spreeuwen veel kevertjes gegeten te hebben, daar verschillende correspondenten van den Plantenziektenkundigen Dienst berichtten, dat groote troepen spreeuwen in de heide zaten, waar zij in andere jaren niet werden waargenomen. Jammer genoeg werden geen maaginhouden onderzocht.

DE HEIDE EN DE HEIDEKEVER.

Iets over de heide in het algemeen.

De heide is een plant van kalkarme meest schrale gronden. Slechts een heel enkelen keer vindt men vermeld, dat zij op kalkrijkeren grond groeit. Men vindt ze zoowel op natte als op droge plekken. Uit de onderzoekingen van Miss Rayner e.a. weten we dat in de wortels van de heide een schimmel als symbiont leeft. Vermoedelijk kan zonder deze schimmel de plant niet leven. Met behulp van deze schimmel schijnt de plant zijn stikstofvoedsel te krijgen (v.g.l. v. d. Lek: Cyclische symbiose der Ericaceae; Vakbl. v. Biol. 10, p. 145, Mei 1929).

Physiologisch is de heide geen zuivere xerophyt, daar ze vrij veel water verdampt zelfs zooveel dat ze zelfs meer verdampt als sommige mesophyten. De bouw der bladeren is zoodanig, dat de verdamping door sterke zonnestralen en door sterke lichtbeweging niet aanmerkelijk grooter wordt (Stocker Z. f. B. 1923). Ecologisch is de heide gebonden aan die gronden, waar ze zoo goed als alleen kan groeien. Zoodra voor andere planten de levensvoorwaarden op die plaatsen gunstiger worden, verdwijnt de heide. Ze wordt door andere planten overgroeid. De grootste strijd heeft de heide hier achter Wageningen te voeren tegen het Bentgras (*Molinia coerulea* Mnch.) en de Bochtige Smeele (*Aira flexuosa* L.).

De schade door den heidekever toegebracht aan de heide.

Slechts zelden worden takken van de heide door het vreten van de larve van den heidekever geheel ontbladerd. Meestal vindt men wel dat vele bladeren groote wonden vertoonen, maar ze zijn slechts gedeeltelijk opgegeten. Door deze vele wonden wordt de verdamping ten zeerste verhoogd. Bij sterke wind en sterke zonbestraling wordt deze zoo hoog dat de wortels niet meer voldoende water kunnen aanvoeren. Hierdoor sterven dan groote stukken

van de plant af. Physiologische proeven zijn niet genomen, noch over de verdamping, noch over de afvoer van het zetmeel in de bladeren. Aldus is bovenstaande verklaring van het afsterven der heide slechts een hypothese. Deze hypothese verklaart echter ook waarom soms slechts deelen van de heideplant afsterven en waarom boven den grond afgestorven planten uit haar onderaardsche deelen opnieuw kunnen uitloopen, zooals ik waarnam bij planten in de buurt van Lunteren (zie fig. 8).

In afgestorven heide vindt men zeer veel een donkerbruine mijt, *Humerobates humeralis* (Herm 1804) volgens de determinatie van Dr. A. C. Oudemans. Vermoedelijk leeft ze van de doode bladeren.

Bestrijding.

Proeven met contact- of maagvergiften zijn niet genomen, daar het economisch onuitvoerbaar is zulke groote uitgestrektheden te bespuiten of te bestuiven.

De beste bestrijding bestaat in het afbranden of afmaaien van de heide in eind Juni of begin Juli. De meeste eieren zijn dan uitgekomen en er zijn nog geen of bijna geen poppen in den grond. Deze laatste zullen ongetwijfeld door den gloed der brandende heide gedood worden. Ook afbranden in April als de uit den winterslaap ontwaakte kevers nog op de hei zitten en nog geen eieren gelegd hebben is aan te bevelen. Echter zal in dien tijd de heide dikwijls nog niet droog genoeg zijn. Het is aan te raden na het afbranden de bovenste korst der grond los te maken, de jonge kiemplantjes kunnen dan beter groeien. Na 3 à 4 jaar kan de heide dan weer bloeien (zie New Phytoligist 1913, 1915). Heidevelden, die geheel gedood zijn doet men goed ook af te branden of af te maaien, daar tusschen de oude heidestruiken te weinig licht is voor den voorspoedigen groei van de jonge kiemplanten der heide. Indien de aantasting reeds zeer groote afmetingen heeft aangenomen doet men het best de heide aan zijn lot over te laten, daar zooals we dit jaar ook zagen, de natuurlijke vijanden zich dan zoo vermeerderen, dat slechts zeer weinig kevers het volwassen stadium bereiken. Zoolang de aantastingen nog zeer plaatselijk zijn is het aan te bevelen de duidelijk aangetaste gedeelten met de daar omheen liggende schijnbaar nog niet aangetaste heide af te branden of te maaien.

Naschrift.

Toen het manuskript reeds bij de redactie ingeleverd was verscheen een publicatie van Professor Prell uit Tharandt over de biologie der *Lochmaea*-soorten. De gegevens, die zich gemakkelijk

in het manuskript lieten invoegen, heb ik nog zooveel mogelijk ingelast. Professor PRELL maakt zeer veel gebruik van Hollandsche gegevens, die hij in hoofdzaak put uit het Maandschrift voor bijenteelt, dat o.a. een uittreksel gaf uit een rapport van den heer VAN GIERSBERGEN aan de regeering. Jammer genoeg zijn hierdoor enkele foutieve of onvolledige gegevens in zijn stuk verwerkt. Ik noem hier slechts de voornaamste.

I. p. 6, regel 19. Speciaal bloemenknoppen worden nooit uitgevreten; daar de kever alle knoppen uitvreet wordt hierdoor natuurlijk ook de bloemknop uitgegeten.

II. p. 8, regel 12 v. onderen en volgenden. v. GIERSBERGEN heeft het eierleggen op de takken nooit met zekerheid waargenomen zooals ook in zijn verslag staat te lezen.

III. p. 9, regel 9. De opgave dat in het najaar alle ♂♂ sterven, berust op een foutieve waarneming.

IV. p. 5, regel 2. Het is reeds zeer lang in Holland bekend, dat *L. suturalis* op hei leeft. Ons Hollandsche standaardwerk van Dr. EVERTS vermeld in deel II pg. 456 uitdrukkelijk dat de kever op *Calluna* leeft.

Zusammenfassung.

DER HEIDEKRAUTBLATTKÄFER.

(*Lochmaea suturalis* (Thoms. 1866).

Lochmaea suturalis war in den Niederländen auf den Heidefeldern im Jahre 1927 und 1928 sehr schädlich; grosse Strecken waren braun und abgestorben. Auch in Deutschland war das Insekt sehr schädlich (Tacke i. litt., Prell, Eckstein). Der Käfer ist nur bekannt aus Nord- und Mitteleuropa, nicht aber aus Russland, während das Heidekraut über ganz Europa verbreitet ist.

Die biologie wird ausführlich beschrieben. Die ♀♀ und ♂♂ überwintern als Imago. Ende März erwachen sie aus dem Winterschlaf und beschädigen dann das Heidekraut durch ihre Reifungsfrass. Sie fressen hauptsächlich die Knospen aus. Mitte Mai werden die ersten Eier abgelegt. Anfang Juli etwa die letzten. Die ersten Larven kamen am 30 Mai und 1 Juni aus. Das Eistadium dauert 18 à 19 Tage. Die Larve welche zum ersten Mal ausführlich beschrieben und abgebildet wird macht 3 selten 4 stadia durch. Bei einem gezüchteten Exemplar wurden folgende Data notiert: 12 Mai Ei-Ablage; 30 Mai Ei ausgekommen; 5 Juni erste Häutung; 11 Juni zweite Häutung; 18 Juni Cocon fertig; 27 Juni Puppe; 13 Juli Imago.

Bei Zimmerzucht dauert die Entwicklung viel kurzer wie im Freien. Während die Zuchten bereits Mitte Juli die ersten Imagines ergaben, erschienen die ersten Käfer im Freien erst Mitte September. Die Art hat nur eine Generation. In September copulieren die Käfer und kriechen dann unter Moos oder Waldspreu. Wo der Boden mit Flechten bedeckt ist findet man dagegen fast keine überwinternden Käfer.

Der grösste Feind der Lochmaea ist in unserer Gegend *Coccinella hieroglyphica* L., deren Larven sich hier ausschlieslich von den Larven der *Lochmaea suturalis* nähren. Die Larve wird beschrieben und abgebildet. Andere Feinde sind: *Sporotrichum epigaeum* ein Fungus der auf der Puppe lebt; die Wanze *Nabis apterus* F., die sowohl die Käfer wie die Larve aussaugt und unter den Vögeln, der Star und das Birkhuhn.

Der Schade ist doppelter Art, er entsteht: 1° durch den Knospenfrass der Imagines im Frühling. 2° durch den Blattfrass der Larven. Da viele Blätter abgefressen werden, geht der Pflanz durch zu grosser Verdunstung zu Grunde. Das einige Mittel gegen diese Tiere ist das Abbrennen der Heidefelder in Frühling oder in Juli.

LITERATUUROPGAVE.

1. Bedel, 1897; Faune des Coléoptères du Bassin de la Seine, V, p. 280.
2. Böving, A. G., 1917; A generic synopsis of the Coccinellid larvae in the U.S.N.Mus., with a description of the larva of *Hyperaspis binotata* Say; Proc. U.S.N.M. 51, n. 2171, p. 621—650.
3. ——— 1927; Descriptions of larvae of the genera *Diabrotica* and *Phyllobrotica*, with a discussion of the taxonomic validity of the subfamilies *Galerucinae* and *Halticinae;* Proc. Ent. Soc. Wash. 29, n. 9, p. 193—205.

4. Butler, E. A., 1923; A biology of the British *Hemiptera-Heteroptera.*
5. Cornelius, C., 1858; Entomologische Notizen, 2 Adimonia capreae Lin.; Stettin. Ent. Ztng. 19, p. 221.
6. ———, 1861; Entomologische Notizen 2 Adimonia Capreae; Stett. Ent. Ztng. 23, p. 272.
7. Cushman, R. A. and Isely, D., 1916; The cherry leaf-beetle, a periodically important enemy of the cherries; Bull. 352, U. S. Dep. Agric., Professional Paper.
8. Eckstein, Prof. Dr., 1927; Das braun gewordene Heidekraut; Deutsche Forst-Zeitung, Bnd. 42, n. 44, p. 1206.
9. Everts, Dr. E., 1888; Coleoptera; Verslag excursie op 24 Juni 1888; Tijdschr. v. Ent. 32, p. XXVI.
10. ———, 1893; Derde supplement op de nieuwe naamlijst van Nederlandsche schildvleugelige insecten; Tijdschr. v. Ent. 36, p. 73.
11. ———, 1903; Coleoptera Neerlandica, II, p. 456.
12. Fall, H. C., 1924; The New England Species of *Galerucella;* Maine Agr. Exp. Stat. Bull. 319.
13. Flier, A. v. d., 1927; De Heidekever; Maandschrift v. Bijenteelt, 30, p. 154.
14. ———, 1927; Nog iets over den Heidekever; Maandschr. v. Bijenteelt 30, p. 170.
15. Gage, J. H., 1920; The larvae of the *Coccinellidae;* Illinois Biol. Monogr. Vl, n. 4.
16. Giersbergen, L. van, 1927; De beschadiging van de hei (*Calluna vulgaris* Salesb.) door *Lochmaea suturalis* Thoms. (manuskript).
17. Herrick, G. W. and Matheson, R., 1916; Observations on the life History of the cherry leaf beetle; Jrn. Agric. Res. V, n. 20, p. 943.
18. Joannis, M. L., 1866; Abeille III, p. 80.
19. Joman, A., 1927; De heidevraat; Lev. Natuur 32, p. 213.
20. ———, 1927; Heidebeschadiging; Natura, n. 348, p. 166.
21. Kalwer, C. G., 1893; Käferbuch, 5 Aufl.
22. Kemner, N. A., 1919; Studier över Jordlopporna I; Allmänna eller blå Jordloppan (*Haltica oleracea* L.); Meddel. 185, fr. Centralanst. f. försökto. på jordbruksområdet; Ent. Avdel. n. 34.
23. Kolbe, W., 1894; Beiträge zur Larvenkenntniss schlesischen Käfer; Zeitschr. f. Entom. Breslau, N. F. 19, p. 16.
24. Kraatz, Dr. G., 1867; Beiträge zur Kenntniss der Deutschen Käferfauna; Berliner Ent. Z. 11, p. 386.
25. Kuhnt, P., 1913; Illustrierte Bestimmungstabelle der Käfer Deutschlands.
26. Lüstner, Dr. G.; Werden die Raupen des einbindigen Traubenwicklers (*Conchylis ambiguella* Hüb.) von den Marien-oderHerrgottskäfern (*Coccinelliden*) gefressen?; Zts. Weinbau und Weinbeh. I. p. 65.
27. Minderhoud, Ir. A., Giersbergen, L. v., Poeteren, Ir. N. v., 1927; Vreterij in de struikheide; Berichten v. d. Plantenziektenkundigen Dienst n. 193; ook in Maandschrift voor Bijenteelt, 30, p. 158.
28. Mulsant, M. E., 1846; Hist. Nat. des Coléoptères de France, Securipalpes.
29. Poulton, Prof. E. B., 1907; Insect and other foods of Blackgume (*Tetrao tetrix*); Tr. Ent. Soc. 1907; Proc. p. LXXXIII.
30. Prell, Prof. Dr. H., 1928; Gelber Birkenblattkäfer und Heidekrautblattkäfer; Silva. Forstl. Wochenschrift, XVI, n. 42, p. 333.
31. ———, 1929; Beiträge zur Kenntniss der Morphologie und Biologie

der einheimischen Lochmaea-Arten; Entom. Blätter 25, p. 1—11; März 1929.
32. Reich, Prof. D., 1809; Bemerkungen über die Lebensverhältnisse der Coccinellen überhaupt und der *Coccinella hieroglyphica* ins besondere; Mag. d. Ges. Naturf. Fr. Berlin III, Art 35, p. 288; referaat in Oken, Isis 1818.
33. Reitter, E., 1912; Käfer des Deutschen Reiches; Fauna Germanica IV.
34. Sanderson, E. D., 1902; Notes upon the structure and classification of Chrysomelid larvae; Prc. Ent. Soc. Wash. V, p. 21.
35. Schilder, F. A. und Schilder M., 1928; Die Nahrung der Coccinelliden und ihre Beziehung zur Verwandtschaft der Arten; Arb. Biol. Reichanst. f. Land- und Forstwirtsch. 16, 2, p. 213.
36. Schoevers, T., 1925; Schadelijke insecten in 1924; T. v. E. 68, p. XXXI.
37. Seidlitz, G. v., 1891; Fauna Transylvanica.
38. ———, 1891; Fauna Baltica, 2° Auflage.
39. Stierlin, G.; Die Käferfauna der Schweiz nach der analitischen Methode bearbeitet; Schweiz. Ent. Ges.
40. Snellen v. Vollenhoven, S. C.; 1878; *Hemiptera heteroptera neerlandica.* (Ook in Tijdschr. v. Ent.).
41. Strouhal, Dr. H., 1916; Die larven der paläarktischen *Coccinelini* und *Phylloborini;* Arch. f. Naturg. 92, Abt. A.; Hft. 3, p. 1—63.
42. Thomson, C. G., 1866; Scandinaviens Coleoptera, VIII, p. 153.
43. Weise, J., 1924; *Chrysomelidae* 13; *Galerucinae;* Coleopterorum Catalogus van Junk en Schenkling, Pars 78.
44. ———, 1900; Berichtigung von Beobachtungen ueber die Nahrung unserer Coccinelliden. Deut. Ent. Ztschr. 44, p. 297.
45. ———, 1886; *Chrysomelidae;* Erichson W. F., Naturg. d. Ins. Deutschl., Coleoptera VI, Lief. 4.
46. ———, 1873; Nachträge und Berichtigungen, idem!, Lief. 6. p. 1132.
47. Westhoff, T., 1882; Die Käfer Westphalens.
48. Wigman, A. B., 1926; Geschonden Heide-Mooi; Insektenvraat; Telegraaf Avondblad 2 Sept. 1926.
49. Woods, W. C., 1918; The biology of Maine Species of Altica; Maine Exp. Stat. Orono, Bull. 273.
50. ———, 1924; Economic and biological. The blueberry leaf-beetle and some of its relatives; Maine Agrig. Exp. Stat. Bull. 319.

VERKLARING DER FIGUREN.

Plaat XI.

Fig. 1. *Lochmaea suturalis* (Thoms. 1866), dorsaal; 10 ×.
„ 2. *L. suturalis* ventraal, ♀; 3½ ×.
„ 3. Idem, ♂; 3½ ×.
„ 4. Eieren van *L. suturalis* tusschen zand- en aarddeeltjes; 9 ×.
„ 5. Larve van *Coccinella hieroglyphica* een larve van *L. suturalis* opetend; 4 ×.
„ 6. Heidetakje met vraat van volwassen kever van *L. suturalis;* 2½ ×.
„ 7. Idem van larve; knopvraat; 2½ ×.
„ 8. Door *L. suturalis* beschadigde planten, die het volgend jaar opnieuw zijn uitgeloopen; ½ ×.

Plaat XII.

Fig. 9. Onderkaken en onderlip van de larve van *L. suturalis* van de buikzijde gezien; 80 ×.
„ 10. Sklerieten op de dorsale zijde van het borststuk en eerste achterlijfssegment van de larve van *L. suturalis*.
„ 11. Ventraal aanzicht van den kop, thorax en eerste twee achterlijfssegmenten van de larve van *L. suturalis;* (de coxen der pooten zijn gearceerd).
„ 12. Dorsaal aanzicht van de laatste achterlijfssegmenten van de larve van *L. suturalis*.
„ 13. Idem, ventraal.
„ 14. Zintuigborstel op rand van labrum van de larve in het 2de stadium van *L. suturalis*.
„ 15. Zijdelings aanzicht van de larve in het 3de stadium van *L. suturalis;* 11 ×.
„ 16. Kop van de larve in het 3de stadium van *L. suturalis* van voren gezien; 48 ×.
„ 17. Dorsale sklerieten met haren van het 3de achterlijfssegment van de larve van *L. suturalis*.
„ 18. Clypeus en labrum van de larve van *L. suturalis* in het 2de stadium; 105 ×.

Plaat XIII.

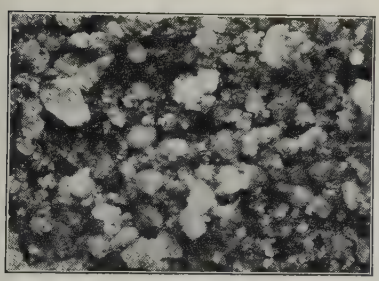
Fig. 19. Spriet van de imago van *L. capreae* (L), ♂; 25 ×.
„ 20. Idem van *L. suturalis*, ♂; 25 ×.
„ 21. Zijdelings aanzicht van de larve van *C. hieroglyphica* in het laatste stadium; 14 ×.
„ 22. Vooraanzicht van den kop dezer larve; 38 ×.
„ 23. Maxillen en labium dezer larve, ventraal; 63 ×.
„ 24. Pop van *L. suturalis*, dorsaal, 14 ×.
„ 25. Links: mandibels van de larve van *C. hieroglyphica*, 63 × ; rechts: uiteinde van poot van idem, met kleefharen, 220 ×.
„ 26. Struma van idem; 63 ×.
„ 27. Fijnere struktuur der huid van idem; 650 ×.
„ 28. Zintuigborstels en kegels op het laatste sprietlid van de larve in het 2de stadium van *L. suturalis*; 350 ×.

1

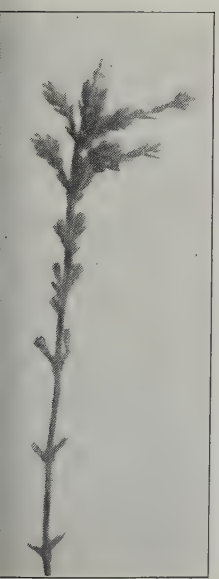
2

3

5



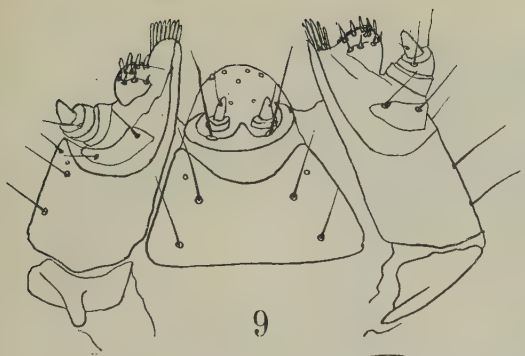
4



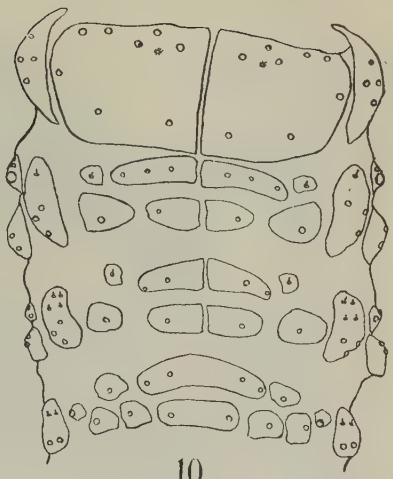
6

7

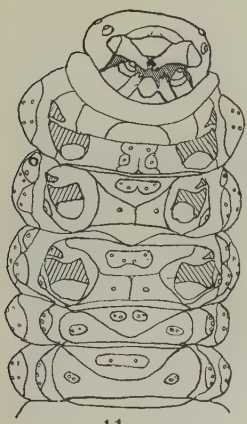
8



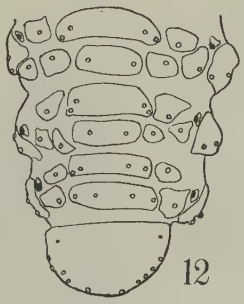
9



10



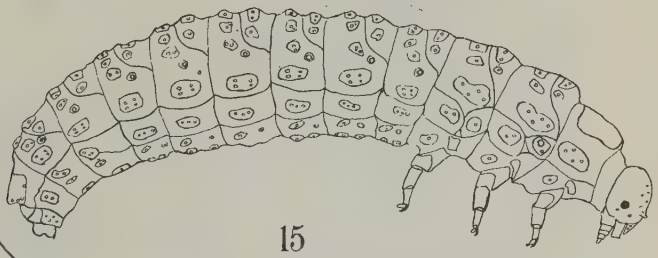
11



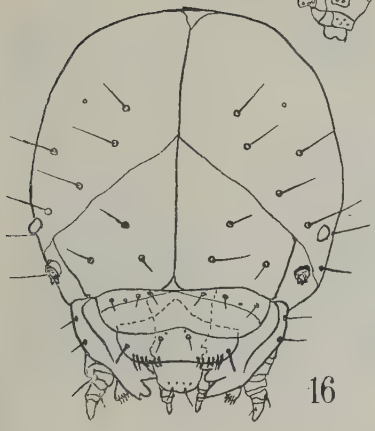
12

13

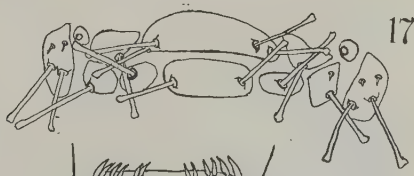
14



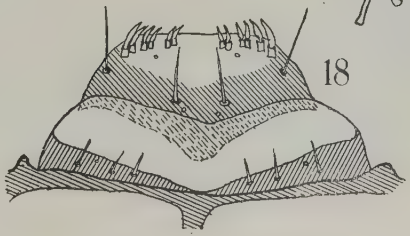
15



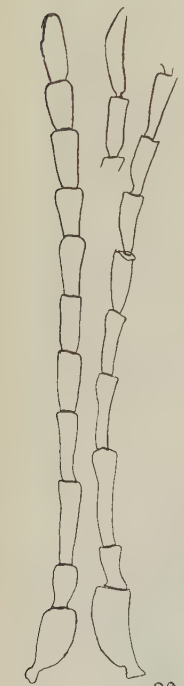
16



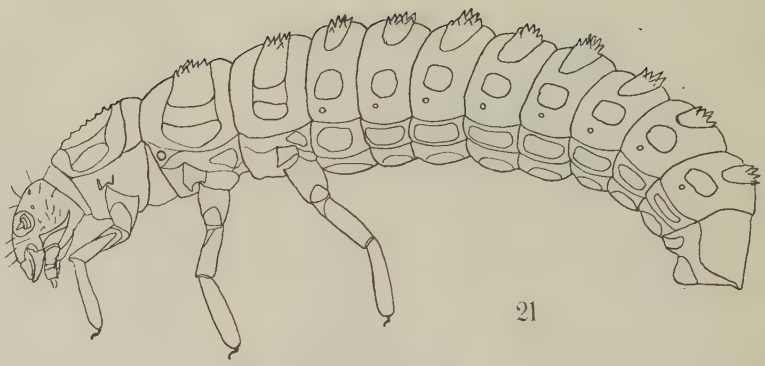
17



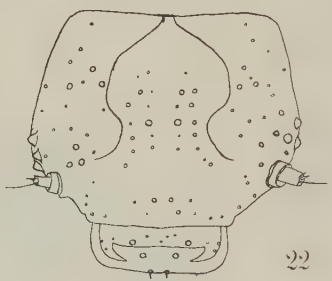
18



19 20

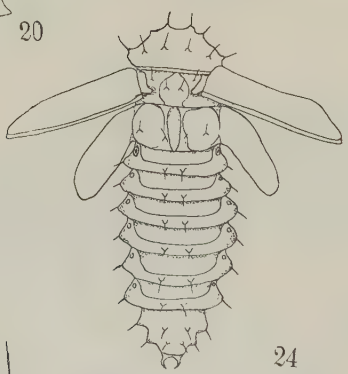


21



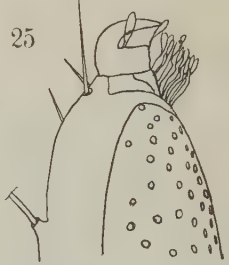
22

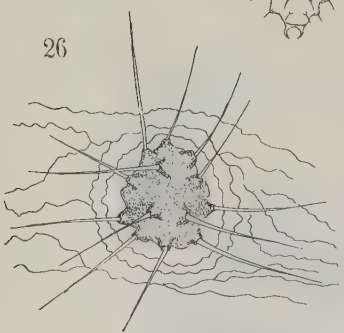
23



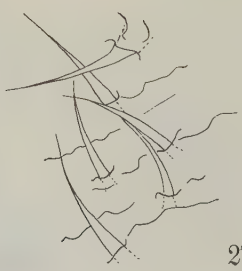
24

25

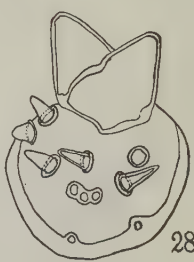




26



27



28

BOEKBESPREKING.

L. C. P. KERLING, *De anatomische bouw van bladvlekken.* Med. v. d. Landbouwhoogeschool te Wageningen, Dl. 32, verh. 6. (Dissertatie Universiteit van Utrecht, 2 Juli 1928.)

De schrijfster heeft getracht op twee vragen een antwoord te vinden, vragen, waarop ieder phytopatholoog telkens weer stuit, en die dus van primair belang mogen worden geacht. 1. Kan men bladvlekken identificeeren op grond van het anatomisch beeld. 2. In hoeverre komen de pathogene reacties ook in het normale leven van de plant voor?

De bestudeering van de eerste vraag bracht de volgende gezichtspunten naar voren: De door schimmels te weeg gebrachte vlekken zijn meestal rond, onafhankelijk van de nerven, bij uitzondering daaraan rakend. Het centrale gedeelte bestaat uit dood (necrotisch) weefsel, dikwijls gescheurd. Als er sporen of pycniden gevonden worden, is het op dit doode gedeelte. Aan den rand ziet men concentrische, gekleurde of ontkleurde ringen. Hier zijn de bladgroenkorrels gedeeltelijk verdwenen of misvormd. Soms bevindt zich anthocyaan in de cellen dezer zone. In andere gevallen is de randzone doorzichtig; dan zijn de cellen van het bladgroenhoudend weefsel vergroot en gedeeld.

Vretende dieren maken gaten in de bladeren of verwijderen, meestal aan de onderzijde beginnend, een aantal cellagen. Een randzone ontbreekt of zij bestaat uit vergroote, zich deelende cellen, met verkurkte of verhoute wanden.

Dieren met zuigende en stekende monddeelen laten dikwijls sporen na in den vorm van tusschen de nerven gelegen, slechts aan een kant waarneembare vlekjes, waarvan het centrale gedeelte gekleurd of ontkleurd is en de cellen dood of leeg zijn. Een randzone ontbreekt of zij is smal; in 't laatste geval zijn de chloroplasten ontkleurd of de cellen zijn bovendien vergroot.

De door bacteriën teweeg gebrachte vlekken, welke onderzocht werden, waren scherp begrensd, dof, onafhankelijk van de nerven. Het centrum is meestal zwart en necrotisch, de randzone geelachtig soms doorzichtig; de bladgroenkorrels zijn er ontkleurd, soms zijn de cellen er vergroot.

Beschadiging door gassen of vloeistoffen verraadt zich door scherp begrensde aanvankelijk niet in betrekking tot de nerven

staande, later zich over groote gedeelten van het blad uitstrekkende vlekken. Niet altijd is er een necrotisch centrum. In het verkleurde niet afgestorven gedeelte vindt men ontkleurde bladgroenkorrels, en soms zijn de cellen er vergroot en gedeeld.

Bij de beantwoording der tweede vraag kwam er een groote overeenkomst voor den dag in de wijze, waarop planten op de meest verschillende ziekteoorzaak reageeren. Vroeger stelde men zich voor — als jong phytopatholoog door de groote verscheidenheid der ziektebeelden getroffen, is men onwillekeurig ook van die meening — dat de verklaring van elk dezer ziektebeelden op rekening zou moeten worden gesteld van een speciale van den parasiet uitgaande chemische stof. Ook voor 't tot stand komen van gallen stelde men dergelijke groeistoffen verantwoordelijk. Tegenwoordig breekt een ander inzicht baan. Dr. Kerling heeft daar het hare toe bijgedragen: — het is niet in de eerste plaats de inwerkende factor, die de reactie bepaalt, doch de plantensoort, die op eene haar eigene wijze op verschillende prikkels reageert. Latente vermogens van het weefsel komen bij die reactie tot uiting. De sappige bladeren van Begonia, evenals de leerachtige van Persea, Ilex en Hedera en de vleezige van Brassica en Beta kenmerken zich door celdeeling in de randzone. In dunne bladeren komt deeling in veel mindere mate voor, hier echter vindt men veelal anthocyaan (Rumex, aardbei). Bladeren van de Spaansche kers gedragen zich op dezelfde wijze bij aantasting door Clasterosporium (schimmel) en door Coleophora (rupsje); in de randzone heeft nl. celvergrooting en -deeling plaats. Bij meikers heeft de randzone de eigenaardigheid veel minder sterk tot hypertrophie geneigd te zijn; hier zijn de veranderingen in de vlek aanvankelijk slechts van necrotischen aard. De hypertrophische reactie is bij tal van plantensoorten van denzelfden aard: celvergrooting en -deeling worden gevolgd door wandverkurking, soms verhouting van de binnenste wandlaag. In de randzone, daar waar zij aan het gezonde weefsel grenst, vormt zich een cambium, dat wondkurk naar de zijde van het necrotische centrum afscheidt en wondphelloderm naar de andere zijde. Ook cellen, die zich reeds gedifferentieerd hebben (collenchym, sclerenchym, kristalcellen) zijn nog tot reageeren in staat.

Bij een langen inwerkingsduur van den parasiet, kan de randzone opnieuw worden aangetast. Toch zijn er grenzen gesteld aan de uitbreiding van bijna alle bladvlekken en dat die grenzen verschillend zijn voor verschillende parasieten kan maar voor een deel aan den meer of minder beperkten groei van den parasiet worden toegeschreven.

Het blad verliest meestal bij het ouder worden zijn vatbaar-

heid en er treedt dus voor den parasiet een hongertoestand in, waarbij hij in den regel fructificeert zonder verdere uitbreiding. In sommige gevallen is echter de randzone een voor den parasiet ondoordringbare barrière.

't Onderwerp had ruimer opgevat kunnen zijn: de behandeling van de voor virusziekten kenmerkende vlekken en necrosen is achterwege gebleven. Maar de gestelde vragen zijn door het onderzoek duidelijk beantwoord. Niet onvermeld mogen blijven de penteekeningen, die met sterk beeldende kracht het karakteristieke van een anatomisch beeld weergeven, gunstig afstekend bij de tegenwoordig gebruikelijke micro-photographiën, waarin men niet altijd de hoofdzaken van de bijzaken kan onderscheiden.

H. M. QUANJER.

Handbuch der Pflanzenkrankheiten begründet von PAUL SORAUER; *Zweiter Band: Die pflanzlichen Parasiten, I Teil, 5e neubearbeitete Auflage.* Paul Parey, Berlin.

De vijfde uitgave van het deel van SORAUER's boek, waarin de plantaardige parasieten behandeld worden, is in 1928 verschenen. In het voorwoord staat Dr. O. OPPEL, onders wiens leiding deze nieuwe uitgave bewerkt is, een oogenblik stil bij de ontwikkeling van dit bekende werk. De uitgaven verschenen achtereenvolgens in 1873, 1886, 1908, 1921 en 1928 en hierin ligt reeds een duidelijke aanwijzing voor de bijzondere plaats, die dit handboek in de phytopathologische literatuur gedurende haar geheele ontwikkeling heeft ingenomen. Geleidelijk heeft ook de inhoud zich ontwikkeld, beginnende bij de (deels) eenzijdige opvattingen van SORAUER omtrent de noodzakelijke praedispositie van planten, zoodra een parasiet daarbij optrad en een ziekte of ziekteverschijnselen veroorzaakte, welke een zeer eenzijdig op den voorgrond stellen van de niet-parasitaire ziekten tot gevolg hadden, tot het betere inzicht in de parasitaire eigenschappen van een aantal organismen met de ontwikkeling-bevorderende of -remmende uitwendige factoren toe, zooals wij dit nu hebben.

De nieuwe uitgave van „SORAUER" mist dus het eenzijdige karakter van de vroegere. Het nieuwe deel, waarin de plantaardige parasieten behandeld worden, legt daarvan zeer duidelijk getuigenis af. Zelfs vergeleken bij de vorige, vierde uitgave, is de omvang zeer sterk toegenomen. Het vorige eerste stuk van het tweede deel bevatte 377 bladzijden; het nieuwe telt er 737. Daardoor is voor een aantal onderdeelen veel meer ruimte beschikbaar gekomen, waardoor het mogelijk werd een zeer groot deel der literatuur in de tekst te verwerken. Deze bevat dan ook in het algemeen zeer voldoende gegevens voor een overzicht over den tegenwoordigen stand onzer kennis over verschillende parasieten.

De meer uitvoerige behandeling maakte het mogelijk bij een aantal belangrijke parasieten de voor deze immune of resistente vormen van cultuurgewassen te vermelden (b.v. appels en peren voor schurftziekte, aardappelen voor aardappelwratziekte), wat een belangrijke verbetering kan worden genoemd.

Het boek bevat vele aanwijzingen omtrent te nemen bestrijdingsmaatregelen, maar deze worden toch niet uitvoerig behandeld. In een nieuw te schrijven zesde deel zal dit onderdeel nader uitgewerkt worden.

Een zeer groote verbetering is aangebracht in de illustratie. Niet alleen is het aantal afbeeldingen zeer belangrijk toegenomen nl. van 50 tot 195, maar ook de kwaliteit van deze is aanzienlijk verbeterd. Men vergelijke slechts de zeer onvoldoende afbeeldingen van de aardappelwratziekte in de vorige met de zeer goede in de nieuwe uitgave. De illustratie van de „SORAUER" is steeds een vrij zwak punt geweest; waarschijnlijk heeft dit in verband gestaan met de zeer hooge kosten, die aan een aantal nieuwe afbeeldingen verbonden zijn. De betere voorziening met beelden, zeer vaak naar foto's, mag in hooge mate worden toegejuicht. Dat in dit opzicht echter nog meer te verbeteren valt, kan niet worden ontkend als men b.v. de afbeeldingen van appel- en pereschurft ziet.

De nieuwe uitgave van SORAUER mag als een zeer goede aanwinst voor de phytopathologische literatuur worden beschouwd. Een nadeel blijft het, dat dergelijke handboeken vrij snel verouderen, wat in het bijzonder geldt voor die over een wetenschap, die zich zoo snel ontwikkelt als het geval is met de phytophathologische. Daartegenover staat echter, dat het voor hen, die de phytopathologie meer in het algemeen beoefenen, dus niet de specialist-onderzoekers, van zeer groote waarde is, een boek te bezitten, waarin de belangrijkste gegevens over ziekten en parasieten, tot op een bepaald tijdstip, op degelijke wijze verwerkt zijn. Raadpleging daarvan kan ons het doorsnuffelen van een groote hoeveelheid speciaal-literatuur, die overal verspreid en daardoor niets steeds gemakkelijk toegankelijk is, besparen. Belangrijke nieuwe gegevens kunnen zoo noodig daarbij genoteerd worden, waardoor men het handboek nog een tijdlang „bij" kan houden. Bij voldoende afname kan dan nog na betrekkelijk weinig jaren weer een nieuwe druk verschijnen. Een tijdsverloop van 7 jaren, zooals nu tusschen de vierde en de vijfde druk ligt, is niet overmatig groot.

Wageningen, Juni 1929. N. VAN POETEREN.